

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Daisuke OCHI, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: COMMUNICATION SYSTEM AND METHOD THEREOF

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number \_\_\_\_\_, filed \_\_\_\_\_, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. \_\_\_\_\_ Date Filed \_\_\_\_\_
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-236674	August 14, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number \_\_\_\_\_  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee


Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

  
Masayasu Mori  
Registration No. 47,301

C. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 8月14日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-236674

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-236674 ]

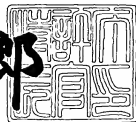
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

2003年 4月11日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3025428

【書類名】 特許願

【整理番号】 ND14-0214

【提出日】 平成14年 8月14日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04L 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 越智 大介

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 山崎 憲一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 小熊 寿

【特許出願人】

【識別番号】 392026693

【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

【識別番号】 100070150

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【ブルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 分散処理システム並びに分散処理システムにおける代理ノード、利用者側ノードおよび方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 利用者側ノードと、前記利用者側ノードにアクセスしようとした相手ノードに対して、前記利用者側ノードに代わって、安定的に接続されるネットワークを介して応答することが可能な代理ノードとを有する分散処理システムであって、前記代理ノードが、

前記相手ノードからパケット信号を受信する受信手段と、

前記パケット信号に含まれる通信セッション識別子に基づいて、前記代理ノード上で動作するプログラムに前記パケット信号内のデータを受け渡す手段と、

前記利用者側ノードに対して前記パケット信号を転送する転送手段

を有し、前記利用者側ノードが、

前記パケット信号に含まれる通信セッション識別子に基づいて、前記利用者側ノード上で動作するプログラムに前記パケット信号内のデータを受け渡す手段

を有することを特徴とする分散処理システム。

【請求項 2】 請求項 1 記載の分散処理システムにおいて、前記利用者側ノードの発するパケット信号の発信元、および前記代理ノードの発するパケット信号の発信元として、前記代理ノードのノード識別アドレスが指定されており、前記相手ノードの発する信号の発信先に代理ノードのノード識別アドレスが指定されていることを特徴とする分散処理システム。

【請求項 3】 請求項 1 記載の分散処理システムにおいて、更に、前記代理ノードと前記利用者側ノードのデータを同期させ、両ノードのプログラムから同一のデータを取り扱うことを可能にする手段を有することを特徴とする分散処理システム。

【請求項 4】 請求項 1 記載の分散処理システムにおいて、更に、前記代理ノードを経由せずに、前記相手ノードと前記利用者側ノードが通信することを可能にする手段を有することを特徴とする分散処理システム。

【請求項 5】 請求項 1 記載の分散処理システムにおいて、前記利用者側ノード

ドと前記代理ノードとの間の通信リンクの状態を監視および制御し、所定の状態変化が生じたことを所定のプログラムに通知するイベント監視制御手段を有することを特徴とする分散処理システム。

【請求項6】 請求項1記載の分散処理システムにおいて、前記利用者側ノードおよび前記代理ノードの処理能力に関する情報を管理するノード情報管理手段を有することを特徴とする分散処理システム。

【請求項7】 利用者側ノードにアクセスしようとした相手ノードに対して、前記利用者側ノードに代わって、安定的に接続されるネットワークを介して応答することが可能な代理ノードであって、

前記相手ノードからバケット信号を受信する受信手段と、

前記バケット信号に含まれる通信セッション識別子に基づいて、前記代理ノード上で動作するプログラムに前記バケット信号内のデータを受け渡す手段と、

前記利用者側ノードが、前記バケット信号に含まれる通信セッション識別子に基づいて、前記利用者側ノード上で動作するプログラムに前記バケット信号内のデータを受け渡すように、前記利用者側ノードに前記バケット信号を転送する転送手段

を有することを特徴とする代理ノード。

【請求項8】 請求項7記載の代理ノードにおいて、前記利用者側ノードの発するバケット信号の発信元、および前記代理ノードの発するバケット信号の発信元として、前記代理ノードのノード識別アドレスが指定されており、前記相手ノードの発する信号の発信先に代理ノードのノード識別アドレスが指定されていることを特徴とする代理ノード。

【請求項9】 請求項7記載の代理ノードにおいて、更に、前記代理ノードと前記利用者側ノードのデータを同期させ、両ノードのプログラムから同一のデータを取り扱うことを可能にする手段を有することを特徴とする代理ノード。

【請求項10】 請求項7記載の代理ノードにおいて、更に、前記代理ノードを経由せずに、前記相手ノードと前記利用者側ノードが通信することを可能にする手段を有することを特徴とする代理ノード。

【請求項11】 請求項7記載の代理ノードにおいて、前記利用者ノードと

前記代理ノードとの間の通信リンクの状態を監視および制御し、所定の状態変化が生じたことを所定のプログラムに通知するイベント監視制御手段を有することを特徴とする代理ノード。

【請求項 1 2】 請求項 7 記載の代理ノードにおいて、前記利用者側ノードおよび前記代理ノードの処理能力に関する情報を管理するノード情報管理手段を有することを特徴とする代理ノード。

【請求項 1 3】 アクセスして来た相手ノードと通信を行うことが可能な利用者側ノードであって、

安定的に接続される固定ネットワークを介して前記利用者側ノードに代わって前記相手ノードに応答することが可能な代理ノードを経由して、パケット信号を受信する受信手段と、

前記パケット信号に含まれる通信セッション識別子に基づいて、利用者側ノード上で動作するプログラムに前記パケット信号内のデータを受け渡す手段

より成ることを特徴とする利用者側ノード。

【請求項 1 4】 請求項 1 3 記載の利用者側ノードにおいて、前記利用者側ノードの発するパケット信号の発信元、および前記代理ノードの発するパケット信号の発信元として、前記代理ノードのノード識別アドレスが指定されており、前記相手ノードの発する信号の発信先に代理ノードのノード識別アドレスが指定されていることを特徴とする利用者側ノード。

【請求項 1 5】 請求項 1 3 記載の利用者側ノードにおいて、更に、前記代理ノードと前記利用者側ノードのデータを同期させ、両ノードのプログラムから同一のデータを取り扱うことを可能にする手段を有することを特徴とする利用者側ノード。

【請求項 1 6】 請求項 1 3 記載の利用者側ノードにおいて、更に、前記代理ノードを経由せずに、前記相手ノードと前記利用者側ノードが通信することを可能にする手段を有することを特徴とする利用者側ノード。

【請求項 1 7】 請求項 1 3 記載の利用者側ノードにおいて、前記利用者側ノードと前記代理ノードとの間の通信リンクの状態を監視および制御し、所定の状態変化が生じたことを所定のプログラムに通知するイベント監視制御手段を有す

ることを特徴とする利用者側ノード。

【請求項 1 8】 請求項 1 3 記載の利用者側ノードにおいて、前記利用者側ノードおよび前記代理ノードの処理能力に関する情報を管理するノード情報管理手段を有することを特徴とする利用者側ノード。

【請求項 1 9】 利用者側ノードと、前記利用者側ノードにアクセスしようとした相手ノードに対して、前記利用者側ノードに代わって、安定的に接続されるネットワークを介して応答することが可能な代理ノードとを有する分散処理システムにおいて使用される方法であって、

前記代理ノードが、前記ネットワークを介して、前記相手ノードからパケット信号を受信するステップと、

前記パケット信号に含まれる通信セッション識別子に基づいて、前記代理ノード上で動作するプログラムに前記パケット信号内のデータを受け渡すステップと、  
前記利用者側ノードに前記パケット信号を転送するステップと、

前記利用者側ノードが、前記パケット信号に含まれる通信セッション識別子に基づいて、前記利用者側ノード上で動作するプログラムに前記パケット信号内のデータを受け渡すステップ

より成ることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、分散処理システム並びに分散処理システムにおける代理ノード、利用者側ノードおよび方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

この種の技術分野における従来の通信モデルとして、クライアント・サーバ・モデルやピア・トゥ・ピア・モデルのようなエンド・トゥ・エンド・モデルがある。これらは、主に両端のエンド・ノードにて通信セッションの管理が行われ、ネットワークの中継ノードにおける通信セッション毎の管理や制御を必要としない。このため、エンドノードとなり得る多くの通信端末が、様々なサービスを提供および



享受することが可能になる。したがって、エンド・ノードとなり得る移動端末も、サービスを提供および享受することが可能である。

【0003】

しかしながら、移動端末の使用する無線リンクは、通信端末が移動可能であることおよび電波品質が頻繁に変化すること等に起因して、切断されやすいという不安定な性質を有する。また、無線リンクの特徴として、一般的に有線で固定的なリンクより通信帯域が狭い。通信リンクが切断されると、サービスの提供および享受ができなくなる又は中断されてしまうという問題が生じる。更に、移動端末の場合に限らず、エンド・ノードの一方が常時接続されていない場合も、サービスの提供および享受が妨げられる。例えば、サービス提供者側が常時接続していないために、サービスの要求に提供者側が応答しなかった場合には、その要求者はサービスの提供を受けることはできない。

【0004】

このように、ノード間が常時接続されていない不安定な通信リンクを使用する通信環境では、サービスの提供および享受が必ずしも円滑に行われないことが懸念される。

【0005】

一方、無線リンクのような特に不安定な通信環境に対処するために、移動計算機のためのWebサーバや携帯ファイルサーバといった手法等も存在するが、これらは特定のサービス形態やプロトコルに特化したものである。したがって、これらの手法を、上述したような通信環境にそのまま応用することは困難である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本願の一般的課題は、利用者が不安定で狭帯域な通信リンクを介してネットワークに接続されていても、サービスの提供および享受を円滑に行い得る分散処理システム並びに分散処理システムにおける代理ノード、利用者側ノードおよび方法を提供することである。

【0007】

本願の具体的課題は、不安定で狭帯域な通信リンクと安定的で広帯域な通信リ

リンクを通信モデルとして分離することによって、不安定な通信リンクの状態の影響を受けずに、円滑なサービス提供等を行う分散処理システム並びに分散処理システムにおける代理ノード、利用者側ノードおよび方法を提供することである。

【 0 0 0 8 】

本願の具体的課題は、不安定な通信リンクの接続状況を利用者自身またはユーザ・プログラムが確認するための統一的な仕組みを用意することによって、または確認する必要性を排除することによって、円滑なサービス提供等を行う分散処理システム並びに分散処理システムにおける代理ノード、利用者側ノードおよび方法を提供することである。

【 0 0 0 9 】

本願の具体的課題は、不安定で狭帯域な通信リンクと安定的で広帯域な通信リンクを通信モデルとして分離することによって狭帯域な通信リンクにおける通信の効率化を図り、円滑なサービスの提供および享受を行う分散処理システム並びに分散処理システムにおける代理ノード、利用者ノードおよび方法を提供することである。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、

利用者側ノードと、前記利用者側ノードにアクセスしようとした相手ノードに対して、前記利用者側ノードに代わって、安定的に接続されるネットワークを介して応答することが可能な代理ノードとを有する分散処理システムであって、前記代理ノードが、

前記相手ノードからパケット信号を受信する受信手段と、

前記パケット信号に含まれる通信セッション識別子に基づいて、前記代理ノード上で動作するプログラムに前記パケット信号内のデータを受け渡す手段と、

前記利用者側ノードに対して前記パケット信号を転送する転送手段を有し、前記利用者側ノードが、

前記パケット信号に含まれる通信セッション識別子に基づいて、前記利用者側ノード上で動作するプログラムに前記パケット信号内のデータを受け渡す手段

を有することを特徴とする分散処理システムが提供される。

【 0 0 1 1 】

【作用】

請求項 1, 7, 13 又は 19 記載の発明では、特に、利用者側ノードにアクセスしようとした相手ノードに対して、前記利用者側ノードに代わって、安定的に接続されるネットワークを介して応答することが可能な代理ノードを利用し、前記代理ノードが、前記パケット信号に含まれる通信セッション識別子に基づいて、前記代理ノード上で動作するプログラムに前記パケット信号内のデータを受け渡す手段と、前記代理ノードが前記利用者ノードに前記パケット信号を転送する転送手段を有し、前記利用者ノードが、前記パケット信号に含まれる通信セッション識別子に基づいて、前記利用者ノード上で動作するプログラムに前記パケット信号内のデータを受け渡す手段とを有する。利用者側ノードの不安定な通信リンクが切断されていたとしても、代理ノードが安定的に接続されるネットワークを介して相手ノードに応答するので、サービスの提供および享受を円滑に行うことが可能になる。

【 0 0 1 2 】

請求項 2, 8 又は 14 記載の発明によれば、利用者側ノードの発するパケット信号の発信元、および前記代理ノードの発するパケット信号の発信元として、前記代理ノードのノード識別アドレスが指定されている。外部の相手ノードの側から見ると、利用者側ノードおよび代理ノードは 1 つのノードとして見える。相手ノードは、アクセス先が、利用者側ノードそのものであるか代理ノードであるかを意識することなしに、利用者側ノードとのサービス提供等を行うことが可能になる。

【 0 0 1 3 】

請求項 3, 9 又は 15 記載の発明によれば、代理ノードと前記利用者側ノードのデータを同期させ、両ノードのプログラムから同一のデータを取り扱うことが可能になる。

【 0 0 1 4 】

請求項 4, 10 又は 16 記載の発明によれば、前記代理ノードを経由せずに、

前記相手ノードと前記利用者側ノードが通信することが可能になる。

【0015】

請求項5, 11又は17記載の発明によれば、通信リンクの状態を監視および制御し、所定の状態変化が生じたことを所定のプログラムに通知するイベント監視制御手段が利用される。これにより、例えば、利用者自身またはユーザ・プログラムが確認するための統一的な仕組みを用意することが可能となり、また独自に確認する必要性を排除することが可能になる。

【0016】

請求項6, 12又は18記載の発明によれば、前記利用者側ノードおよび前記代理ノードの処理能力に関する情報を管理するノード情報管理手段が利用される。これにより、通信リンクにおける通信量の効率化を図ることが可能になる。例えば、利用者側ノードである携帯電話機の処理することが可能なデータ・サイズやデータ形式に配慮して、相手ノードからのデータを代理ノードで変換して転送するようなユーザ・プログラムを動作させることができる。これにより、過剰なデータを無駄に携帯電話機に配信してしまうことが回避される。

【0017】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の実施例による分散処理システムの概略図を示す。概して、分散処理システムは、図中右側の利用者側ノード102と、図中左側の相手ノード104と、利用者側ノード102に代わって相手ノード104と通信を行うことが可能な代理ノード106を有する。利用者側ノード102は、例えば携帯電話機のような移動端末であり、代理ノード106は例えばパーソナル・コンピュータのような通信端末である。

【0018】

利用者側ノード102および代理ノード106は、1以上の通信リンクを通じて通信を行うことが可能である。通信リンクとしては、セルラ通信システム、パーソナル・ハンディフォン・システム（PHS）、IEEE802.11a/b/g等の無線LANシステムのような任意の通信システムにおける通信リンクとすることが可能である。本実施例では無線リンクを想定している。各通信リンクに

対して、その接続状況等を監視するモジュールが、各ノードに設けられている。すなわち、利用者側ノード102の側には、利用者側モニタ1～N (UsM: User Side Monitor) が設けられ、代理ノード106の側には、ネットワーク側モニタ1～N (NsM: Network Side Monitor) が設けられている。これらのモジュールNsM, UsMは、各通信のためのインターフェースとして機能することに加えて、通信リンクに関する情報を提供し、通信リンクを制御することが可能である。その情報には、例えば、通信リンクの種類や最大通信速度等のような静的な(不変な)情報と、通信リンクの接続および切断、通信モードのような動的な(変動し得る)情報とが含まれる。一般に、UsMは、利用者側ノードと物理的に一体である。

## 【0019】

一方、代理ノード106と相手ノード104は、固定ネットワーク108を介して結合される。固定ネットワーク108は、利用者側ノード102および代理ノード106間で使用される通信リンクに比べて、それ以上に安定的に接続される通信リンクであり、例えば固定の有線リンクである。利用者側ノード102および代理ノード106間の通信リンクは、常時接続されない不安定なものであり得るが、相手ノード104および代理ノード106間の通信リンクはそれよりも安定したものが使用される。

## 【0020】

利用者側ノード102および代理ノード106は、互いに協調するためのミドルウェアを搭載している。各々のミドルウェアが適切に動作することによって、外部からは(例えば相手ノード104からは)、両者が全体として1つのノード(仮想ノード)110を形成しているように見える。説明の便宜上、代理ノード106におけるミドルウェアをNsA (Network Side Agent) と呼び、利用者側ノード102におけるミドルウェアをUsA (User Side Agent) と呼ぶ。

## 【0021】

図2は、NsAを含む代理ノード106の機能ブロック図を示す。代理ノード106は、アプリケーション202と、アプリケーション202およびオペレー

ディング・システム（OS）206の間のソフトウェアであるミドルウェア（NsA）204と、物理デバイス208より成る。アプリケーション202には、利用者（又は権限を有する者）により設けられたユーザ・プログラム210が含まれる。このユーザ・プログラム210は、利用者が希望する動作を実行させるよう任意に作成されることが可能である。なお、後述するように、利用者側ノード102は、NsAの機能と同様な機能を有するUsAを含む。

#### 【0022】

ミドルウェア204には、ユーザ・プログラムと共に各種の機能を実現するための手段が設けられている。それらの手段として、処理判断手段212、ストレージ共有手段214、代理ノード情報管理手段216、利用者側ノード情報管理手段218、リンク情報管理手段220、イベント取得手段222、制御情報通信手段224、および共通機能提供手段226が明示されている。しかしながら、必要に応じて、代替的に又はそれに加えて他の手段を設けることも可能である。

#### 【0023】

処理判断手段212は、相手ノード104からの要求（例えばサービス提供の要求）に対して、代理ノード106および利用者側ノード102がどのように処理を行うべきかを判断する。仮想ノード110のノードを特定するアドレス（ノード識別アドレス）は、代理ノード106のアドレスである。このため、相手ノード104からの要求は、先ず、代理ノード106が受信する。処理判断手段212は、仮想ノード110に到着した相手ノード104からのパケット信号内のデータを、代理ノード106および／または利用者側ノード102上のどのユーザ・プログラムに引き渡すかを判別して、適切なユーザ・プログラムにパケット信号内のデータを引き渡す。言い換えれば、各ユーザ・プログラムは、各自が必要とする（処理する）データの種類の、各自のポート番号のような通信セッション識別子とを処理判断手段212に登録し、その登録内容に合致するパケット信号が自身に配信されるようにする。

#### 【0024】

処理判断手段212は、相手ノード104からのパケット信号内のデータを、

代理ノード106または利用者側ノード102の中のどのユーザ・プログラムに引き渡すべきかを判別するだけでなく、利用者側ノード102にパケット信号を転送することが可能であるか否かも判断する。すなわち、利用者側ノード102との通信リンクが接続されている場合であって、パケット信号の示すポート番号が、利用者側ノード102のユーザ・プログラムにより登録されている場合に、代理ノード106から利用者側ノード102へそのパケット信号が転送される。また、ユーザ・プログラムが処理判断手段212に登録するポート番号が、複数のユーザ・プログラムの間で重複する際は、利用者により事前に設定可能な優先順位に従ってパケット信号の転送を行わせることが可能である。

#### 【0025】

ストレージ共有手段214は、利用者側ノード106で管理および保存されているデータを、利用者ノード102で利用することを可能にし、また利用者ノード102管理および保存されているデータを、代理ノード106上で利用することを可能にする。ストレージ共有手段214は、ローカル・ストレージ手段228に格納されているデータを、利用者側ノード102に対して、ファイル単位、ボリューム単位その他所望の単位で提供する。また、ストレージ共有手段214は、利用者ノード102から、ファイル単位、ボリューム単位、その他所望の単位でデータを読み込み、ローカル・ストレージ手段228に格納する。これにより、以後、利用者側ノード102との通信リンクが切断されたとしても、格納しているデータを利用して相手ノード104との通信を維持することが可能になる。

#### 【0026】

代理ノード106および利用者側ノード102の間で、データの一貫性を維持するために、一方が他方の内容の全部又は一部を変更できないようにロックすることも可能である。例えば、利用者側ノード102が読み込んだ代理ノード106のデータを、その後に代理ノード106が自由に書き換えることを禁止することが可能である。ただし、適切なタイミングでロックを解除して、データを更新することが好ましい。そのようなタイミングとしては任意のものを採用し得るが、例えば、切断された通信リンクが復旧した時点を採用することが可能であり、

また、定期的に更新を行うことも可能である。

#### 【0027】

代理ノード情報管理手段216は、代理ノードの資源に関連する情報を管理する。管理される情報には、ストレージ容量（記憶容量）、CPUの処理能力、固定ネットワークへのリンク速度等のような静的な（不変な）情報が含まれる。また、ストレージの残量、CPUの使用率、ネットワークの使用率（占有率）等のような動的な（変化する）情報も含まれる。管理される情報はこれらに限定されず必要に応じて他の情報を包含することも可能である。これらの情報は、制御情報通信手段224を通じて、利用者側ノード102へ提供することも可能である。代理ノード管理手段で管理される情報は、共通機能提供手段226のアプリケーション・プログラム・インターフェース（API: Application Program Interface）を通じて、ユーザ・プログラムにより利用され又は制御される。

#### 【0028】

利用者側ノード情報管理手段218は、利用者側ノードの資源に関連する情報を管理する。これは、ノードに関連する情報を管理する点で、代理ノード情報管理手段216と同様であるが、管理の対象となる情報が、利用者側ノードのものである点で異なる。管理される情報には、ストレージ容量、CPUの処理能力、利用可能な通信リンクの種類、利用可能な入出力装置等のような静的な情報が含まれる。また、ストレージの残量、CPUの使用率、ネットワークの使用率、電池の残量、画面の表示その他の利用者側ノード装置特有の情報等のような動的な情報も含まれる。これらの情報は、制御情報通信手段224を通じて、定期的に又は必要に応じて利用者側ノード102から取得される。利用者側ノード情報管理手段218で管理される情報は、共通手段226のAPIを通じて、ユーザ・プログラムにより利用され又は制御される。

#### 【0029】

リンク情報管理手段220は、利用者側ノード102との間で利用可能な通信リンク毎に存在するネットワーク・サイド・モニタ $nsM-1 \sim n$ を管理する。具体的には、各 $nsM$ から通知される通信リンクの接続／切断状況、実際の通信速



度、電波強度、通信品質（QoS）、モビリティ等が制御され得る。これらの情報も、共通機能提供手段226のAPIを通じて、ユーザ・プログラムにより利用又は制御される。利用者側ノード102は、1以上の通信リンクを利用することが可能であるので、複数の通信リンクを使用して通信の効率化を図ることも可能である。例えば、PHS通信を行いながら、無線LANカードを使用することも可能である。

#### 【0030】

イベント取得手段222は、各種のイベントをユーザ・プログラムに通知する。例えば、NsM-1で監視している通信リンクが接続されたこと（イベント）の通知を、第1のユーザ・プログラム210が必要とする場合に、そのようなイベントを待機し、そのイベントの発生を検出して、ユーザ・プログラム210に通知する。この通知を契機として、ユーザ・プログラム210は、例えば、中断していた処理を再開することが可能である。希望するイベントとしては利用者が任意に作成することが可能である。例えば、通信リンクの単なる接続や切断だけではなく、更に、切断後一定期間経過後に通知する、所定回数切断された場合に通知する等のように必要に応じてイベントの内容を設定することが可能である。更に、複数のイベントを待機する場合に、各イベントに優先順位を設定しておくことも可能である。また、イベントの発生に応答して、通知を行うユーザ・プログラムも1つであるとは限らず、複数のユーザ・プログラムに通知することも可能である。

#### 【0031】

共通機能提供手段226は、上述したような各種の機能や手段を利用するためのAPIを提供する。例えば、利用者ノードのキー入力情報を取得する手段、画面に表示する手段等をユーザ・プログラムに提供する。

#### 【0032】

NsM-1～Nは、利用者側ノード102に対して使用することが可能な通信リンクの各々に対して、接続状況等を監視する。NsMとしては、例えば、セルラ通信リンクに関するものであれば、セルラ基地局とすることが可能である。各NsMは、通信リンクの状態を通知する機能を有する。この機能を実行するリン

クチェックは、通信リンクの接続性、電波強度、通信速度等の情報を代理ノード106のリンク情報管理手段220に通知する。また、各NsMiは、通信リンクを制御する機能も有する。この機能は、リンク情報管理手段220からの命令により、電波出力強度の制御、通信品質(QoS)制御、モビリティ制御等を行うことが可能である。

#### 【0033】

代理ノード106には、代理ノードにおけるシステム管理と、利用者の基本的な操作環境を提供するオペレーティング・システム(OS)が用意されている。OSで提供される基本機能も、APIを通じてユーザ・プログラムが利用することも可能である。

#### 【0034】

代理ノード106は、物理デバイスとして、ローカル・ストレージ228、電源230、CPU232、メモリ234、入出力装置236、位置測定機器238を有する。必要に応じて、これらに加えて又は代替的に他の機器を包含することも可能である。ローカル・ストレージ228には、ネットワーク・ストレージ214の制御の下に格納した利用者側ノード102側の情報が格納されている。また、ローカル・ストレージ228には、利用者の個人情報に加えて利用者が作成したデータ等も格納されている。

#### 【0035】

図3は、UsAを含む利用者側ノード102の機能ブロック図を示す。利用者側ノード102は、アプリケーション302と、ミドルウェア306と、オペレーティング・システム(OS)306と、物理デバイス308より成る。アプリケーション302には、利用者(又は権限を有する者)により設けられたユーザ・プログラム310が含まれる。このユーザ・プログラム310は、利用者が希望する動作を実行させるよう任意に作成されることが可能である。

#### 【0036】

ミドルウェア(UsA)304には、ユーザ・プログラムと共に各種の機能を実現するための手段が設けられている。利用者側ノード102は、概ね代理ノード106と同様なミドルウェアを有するので、共通する事項の説明をなるべく省

略する。ミドルウェア304に含まれる手段として、処理判断手段312、ストレージ共有手段314、代理ノード情報管理手段316、利用者側ノード情報管理手段318、リンク情報管理手段320、イベント取得手段322、制御情報通信手段324、および共通機能提供手段326が明示されている。しかしながら、必要に応じて、代替的に又はそれに加えて他の手段を設けることも可能である。

#### 【0037】

処理判断手段312は、受け取ったパケット信号の宛先通信セッション識別番号に応じてユーザ・プログラムにパケット信号内のデータを引き渡す手段に加えて、相手ノード104からの要求（例えばサービス提供の要求）に対して、代理ノード106を経由して通信を行うか又は経由せずに直接通信を行うかを判断する手段を有する。

#### 【0038】

代理ノード106と利用者側ノード102との通信リンクが接続されている場合であって、相手ノード104からのパケット信号の示すポート番号が、利用者側ノード102のユーザ・プログラムにより登録されている場合には、代理ノード106から利用者側ノード102へそのパケット信号が転送される。このパケット信号は、処理判断手段312で受信され、該当するユーザ・プログラム310にパケット信号内のデータが引き渡され、そのユーザ・プログラム310による処理が行われる。

#### 【0039】

ストレージ共有手段314は、利用者側ノード102で管理および保存されているデータを、代理ノード106上で利用することを可能とし、また代理ノード106で管理および保存されているデータを、利用者ノード102上で利用することを可能にする。ストレージ共有手段314は、ローカル・ストレージ手段328に格納されているデータを、代理ノード106に対して、ファイル単位、ボリューム単位その他所望の単位で提供する。またストレージ共有手段314は、代理ノード106から、ファイル単位、ボリューム単位その他所望の単位でデータを読み込み、ローカル・ストレージ手段328に格納する。これにより、以後

、代理ノード106との通信リンクが切断されたとしても、格納している代理ノード106のデータを利用することが可能になる。なお、実施形態にも依存するが、一般に移動端末のような利用者側ノード102のローカル・ストレージ328の容量は、パーソナル・コンピュータやサーバである代理ノード106のそれと比較して非常に小さい。そこで、利用者に関する情報管理を主に代理ノード106に行わせ、利用者側ノード102が必要に応じて利用者データを取り込む（キャッシュする）ようにすることが有利である。

#### 【0040】

代理ノード情報管理手段316は、代理ノードの資源に関連する情報を管理する。管理される情報には、ストレージ容量（記憶容量）のような静的な情報、およびストレージの残量のような動的な情報も含まれる。これらの情報は、制御情報通信手段324を通じて、定期的に又は必要に応じて代理ノード106から取得される。

#### 【0041】

利用者側ノード情報管理手段318は、利用者側ノードの資源に関連する情報を管理する。管理される情報には、ストレージ容量、利用可能な通信リンクの種類、利用可能な入出力装置等のような静的、およびストレージの残量、電池の残量、画面の表示その他の利用者側ノード装置特有の情報等のような動的な情報が含まれる。これらの情報は、制御情報通信手段324を通じて、定期的に又は必要に応じて取得される。

#### 【0042】

リンク情報管理手段320は、代理ノード106との間で利用可能な通信リンク毎に存在するネットワーク・サイド・モニタUsM-1～Nを管理する。具体的には、各NsMから通知される通信リンクの接続／切断状況、実際の通信速度、電波強度、通信品質（QoS）、モビリティ等が制御され得る。更に、複数の通信リンクを使用することが可能な場合に、利用者の意志により又は自動的に、複数のリンクを利用することによって、通信リンク当たりの負荷を分散させたり、高速通信を行わせたりすることが可能である。また、ある通信リンクが切断された場合や、他に有利な通信リンクが見出された等の場合に、他の通信リンクに切

り替えることも可能である。

【 0 0 4 3 】

イベント取得手段 3 2 2 は、イベント取得手段 2 2 2 と同様に、各種のイベントをユーザ・プログラムに通知する。

【 0 0 4 4 】

共通機能提供手段 3 2 6 も、共通機能提供手段 2 2 6 と同様に、上述したような各種の機能や手段に共通して使用される API を提供する。

【 0 0 4 5 】

UsM-1～N も、NsM-1～N と同様に、代理ノード 1 0 6 に対して使用することが可能な通信リンクの各々に対して、接続状況等を監視する。UsM は、移動端末のような利用者側ノードに一体的に構成されることが可能であるが、利用者側ノードと分離して構成することも可能である。

【 0 0 4 6 】

利用者側ノード 1 0 2 にも、利用者側ノードにおけるシステム管理と、利用者の基本的な操作環境を提供するオペレーティング・システム（OS）が用意されている。OS で提供される基本機能も、API を通じてユーザ・プログラムが利用することも可能である。

【 0 0 4 7 】

利用者側ノード 1 0 2 は、物理デバイスとして、ローカル・ストレージ 3 2 8、電源 3 3 0、CPU 3 3 2、メモリ 3 3 4、入出力装置 3 3 6、位置測定機器 3 3 8 を有する。必要に応じて、これらに加えて又は代替的に他の機器を包含することも可能である。ローカル・ストレージ 3 2 8 には、ネットワーク・ストレージ 3 1 4 の制御の下に格納した代理ノード 1 0 6 側の情報が格納されている。また、ローカル・ストレージ 3 2 8 には、利用者の個人情報に加えて利用者が作成したデータ等も格納されている。

【 0 0 4 8 】

図 4 は、本願実施例における分散処理システムの動作例を示す概念図である。分散処理システムの構成は、図 1 に説明したものと同様であるので、詳細な説明を省略する。この例では、携帯電話機である利用者側ノード 1 0 2 および代理ノ

ード106は、無線リンクを通じて当初は良好な通信を行い、各々のローカル・ストレージ228、328に互いの最新のデータを格納している。その後、無線リンクが切断されたことを想定している。更に、無線リンクが切断された状態で、相手ノード104が、携帯電話機102のアドレス帳の閲覧を要求する(402)。携帯電話機102および代理ノード106は1つの仮想ノードを形成しているので、要求402は、仮想ノードと同一のアドレスで指定される代理ノード106で受信される。代理ノード106は、この要求を処理するユーザ・プログラムに要求を引き渡す。本実施例では、代理ノード106内のユーザ・プログラム310に引き渡され、アドレス帳へのアクセスの認証その他の所定の条件を充足することが確認された後に、ローカル・ストレージ228内の利用者の情報に基づいて、要求されるアドレス帳を相手ノード104に返信する(404)。このように、利用者側ノード102との通信リンクが切断されていたとしても、相手ノード104の要求に円滑に応答することが可能である。無線リンクが切断されている間に、何らかの情報を代理ノード106がローカル・ストレージ228に書き込むような場合は、無線リンクが再び接続された場合にデータの同期をとることによって利用者側ノード102のデータを更新することが可能である。また、アドレス帳の閲覧要求だけでなく、任意の要求を処理することが可能である。

#### 【0049】

本実施例で説明した動作は1例にすぎず、様々な他の動作を行わせることが可能である。例えば、代理サーバ106が認証を行う際に利用者側ノード102の承認を要求することも可能である。このような場合は、無線リンクが切断されていると要求に完全に応じることはできないので、その旨を相手ノード104に返送することになる。

#### 【0050】

また、利用者側ノード102および相手ノード104が、ビデオ会議の出席者である場合も、利用者側ノード102および代理ノード106の間の通信リンクが切断されると、ビデオ会議サービスを継続することは不可能である。このような場合に、例えば、無線リンクが切断されたことによって、通信をすることがで

きないことを相手ノード104に通知することが可能である。代理ノード106がこのような応答を行うことによって、ビデオ会議本来のサービスを提供することはできないが、少なくとも現状その他の格納済みの関連情報を相手ノード104に報告することは可能である。この点、通信リンクの切断と同時に一切の情報が途絶えてしまっていた従来の技術と大きく相違する。

#### 【0051】

このように、代理ノード106および利用者側ノード102のユーザ・プログラム210、310の内容を自由に作成することができるので、任意の手順を実行させることが可能である。

#### 【0052】

図5は、本願実施例における分散処理システムの他の動作例を示す概念図である。利用者側ノード102は、代理ノード106を経由することなしに、相手ノード104と直接的に通信を行うことが本来可能である(502)。したがって、本発明による代理ノード106を経由して通信を行うか否かを、利用者側ノード102が状況に応じて選択することも可能である。他方への通信が直接的であって、他方から一方へは代理ノード106を経由ようにすることも可能である。どのような通信形態を可能にするかについても、ユーザ・プログラム210、310により任意に設定することが可能である。

#### 【0053】

例えば、利用者側ノード102が送信するパケット信号の送信元として代理ノードのアドレスが示されているが、このパケット信号のオプションに利用者側ノード102のノード識別アドレスを指定することができる。この場合、相手ノード104がそのオプションを解読可能である場合には、そのオプションを解読して利用者側ノード102のアドレスを知ることができ、代理ノード106を経由せずに利用者側ノード102に直接応答することが可能である(504)。一方、相手ノード104がそのオプションを解読不能である場合には、パケット信号自体は解読できるもののオプションは解読できないので、パケット信号に記された発信元である代理ノード106のアドレスに対して応答する(506)。代理ノード106はこの返答信号を利用者側ノード102に転送する。このように、

利用者側ノード102が、通信経路を適宜選択することも可能である。

#### 【0054】

ところで、利用者側ノード102に関する通信リンクが切断されている場合は、利用者側ノード102にアクセスすることはできない。逆に、利用者側ノード102が例えば電子メールを送信しようとしても、通信リンクが切断されていたならば、その送信を行うことができない。通信リンクが復旧すれば送信可能であるが、いつ復旧したかは不明であるので、従来、利用者又はユーザ・プログラムは定期的に送信を試みることによって通信リンクの接続性を確認していた。しかしながら、本実施例によれば、次の手順を実行する。

#### 【0055】

先ず、U s Mおよびリンク情報管理手段220により、通信リンクが切断されていることが判明する。次に、通信リンクが復旧した場合にその旨をメール配信プログラム（利用者側ノード102のユーザ・プログラム310）に通知するようイベント取得手段222のリンク接続キューに登録し、待機する。所望のイベント（通信リンクの復旧）が起これば、メール配信プログラムが作動し、中断していた送信を実行する。これにより、利用者又はメール配信プログラムによる接続性確認の必要性を排除することによって、円滑にメールを配信することが可能になる。従来とは異なり、本実施例は、下位の階層（レイヤ）から上位の階層にリンクの復旧を通知することができるので、上位階層のメール配信プログラムがリンクの接続性に配慮する必要性を排除することができる。

#### 【0056】

図6は、本願実施例における分散処理システムの他の動作例を示す概念図である。この例では、利用者側ノード102と複数の相手ノード104が、例えばオンライン・ゲームに関する複数者間の通信を行う場合を想定している。この通信に必要な処理のうち、データの入出力処理を利用者側ノード102が行い、データの演算処理および通信処理を代理ノード106が行う。利用者側ノード102および代理ノード106間の無線リンクでは比較的通信量が少なく、代理ノード106および相手ノード104間の固定リンクでは比較的通信量が多くなる。このように、通信に必要な処理負担を、仮想ノード110内で分散させることによ



って、通信の効率化を図ることが可能になる。更に、実体的な演算処理は代理ノード106で行われるので、移動端末のような利用者側ノード102では行うことが困難な複雑な演算処理を行うことも可能になる。

【0057】

また、通信の効率化の観点から、代理ノード106が利用者側ノード102と通信する（中継する）際に、利用者側ノード102の通信能力に合わせて、データ形式およびデータ・サイズ等を変換することも有利である。例えば、利用者側ノード102が、代理ノード106を介して所望の相手ノード104のウェブ・ページにアクセスする場合を想定する。この場合、代理ノード106がウェブ・ページを取得する毎に、利用者側ノード情報管理手段218およびローカル・ストレージ228の内容（画面サイズ等）に基づいて、適切なデータ変換を行った後に、利用者側ノード102にデータを送信する。これにより、過剰なデータが無駄に利用者側ノード102に伝送されることなく、通信の効率化を図ることが可能になる。

【0058】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、常時接続されないような不安定な通信リンクを使用する通信環境であっても、サービスの提供および享受を円滑に行うことが可能になる。

【0059】

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、本発明による分散処理システムの概略図を示す。

【図2】

図2は、代理ノード106の機能ブロック図を示す。

【図3】

図3は、利用者側ノード102の機能ブロック図を示す。

【図4】

図4は、本願実施例における分散処理システムの通信形態を示す概念図である

【図 5】

図 5 は、本願実施例における分散処理システムの他の通信形態を示す概念図である。

【図 6】

図 6 は、本願実施例における分散処理システムの他の通信形態を示す概念図である。

【符号の説明】

- 1 0 2    利用者側ノード
- 1 0 4    相手ノード
- 1 0 6    代理ノード
- 1 0 8    固定ネットワーク
- 1 1 0    仮想ノード
- 2 0 2, 3 0 2    アプリケーション
- 2 0 4, 3 0 4    ミドルウェア
- 2 0 6, 3 0 6    オペレーティング・システム
- 2 0 8, 3 0 8    物理デバイス
- 2 1 0, 3 1 0    ユーザ・プログラム
- 2 1 2, 3 1 2    処理判断手段
- 2 1 4, 3 1 4    ストレージ共有手段
- 2 1 6, 3 1 6    代理ノード情報管理手段
- 2 1 8, 3 1 8    利用者側ノード情報管理手段
- 2 2 0, 3 2 0    リンク情報管理手段
- 2 2 2, 3 2 2    イベント取得手段
- 2 2 4, 3 2 4    制御情報通信手段
- 2 2 6, 3 2 6    共通機能提供手段
- N s M-1 ~ N    ネットワーク・サイド・モニタ
- U s M-1 ~ N    利用者サイド・モニタ
- N s A    ネットワーク・サイド・エージェント

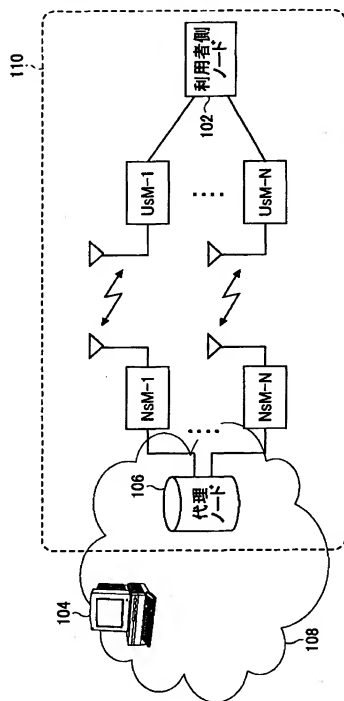
U s A 利用者サイド・エージェント

【書類名】

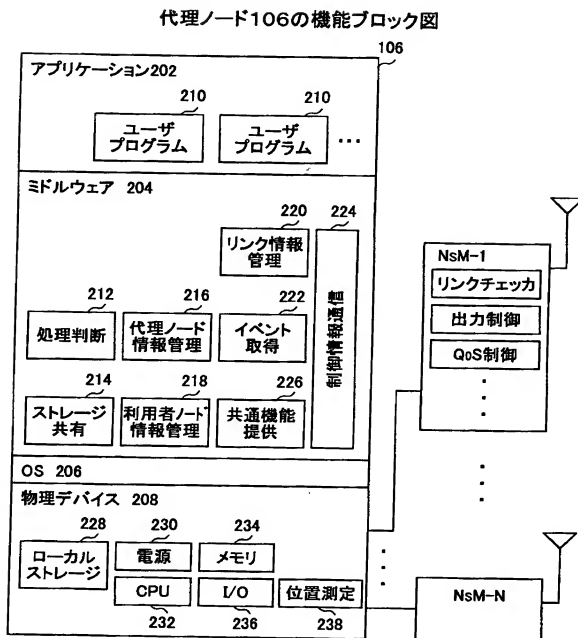
図面

【図1】

本発明による分散処理システムの概略図

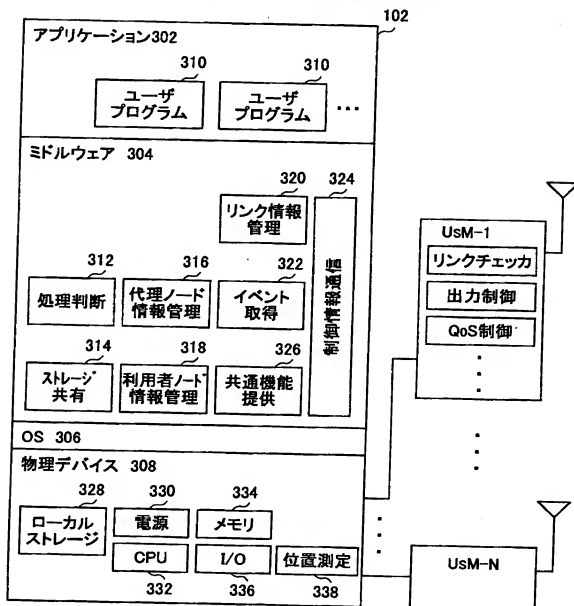


【図2】



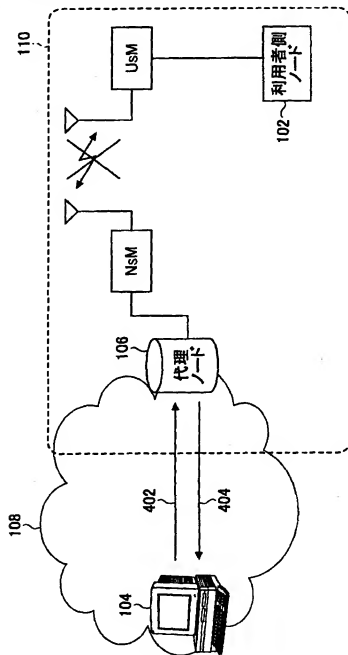
【図3】

利用者側ノード102の機能ブロック図



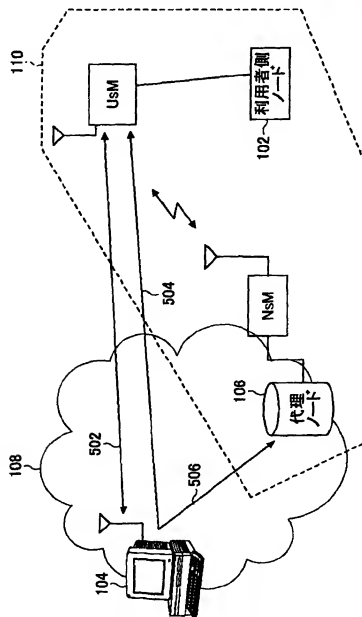
【図 4】

本願実施例における分散処理システムの通信形態を示す概念図



【図 5】

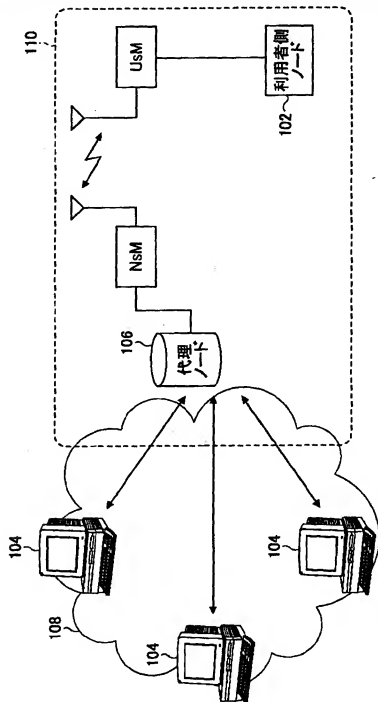
本願実施例における分散処理システムの他の通信形態を示す概念図





【図6】

本願実施例における分散処理システムの他の通信形態を示す概念図



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    常時接続されないような不安定な通信リンクを使用する通信環境であっても、サービスの提供および享受を円滑に行い得る分散処理システムを提供すること。

【解決手段】    本発明による分散処理システムは、利用者側ノードと、利用者側ノードにアクセスしようとした相手ノードに対して、利用者側ノードに代わって、安定的に接続されるネットワークを介して応答することが可能な代理ノードとを有する。代理ノードは、相手ノードからパケット信号を受信する受信手段と、パケット信号に含まれる通信セッション識別子に基づいて、代理ノード上で動作するプログラムにパケット信号内のデータを受け渡す手段と、利用者側ノードに対してパケット信号を転送する転送手段を有する。利用者側ノードは、パケット信号に含まれる通信セッション識別子に基づいて、利用者側ノード上で動作するプログラムに前記パケット信号内のデータを受け渡す手段を有する。

【選択図】        図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[392026693]

1. 変更年月日

2000年 5月19日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都千代田区永田町二丁目11番1号

氏 名

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ